

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-177653

(43)公開日 平成11年(1999) 7 月 2 日

(51)Int.Cl.⁶

H 0 4 L 29/08

H 0 4 N 7/24

識別記号

F I

H 0 4 L 13/00

H 0 4 N 7/13

3 0 7 C

Z

審査請求 有 請求項の数3 O L (全 8 頁)

(21)出願番号 特願平9-339131

(22)出願日 平成9年(1997)12月9日

(71)出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72)発明者 田中 幸宏

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株

式会社内

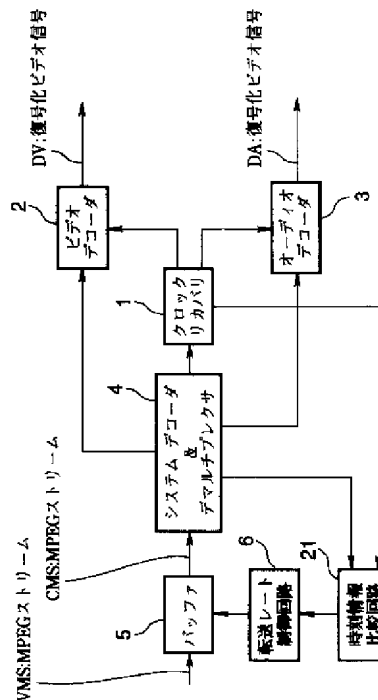
(74)代理人 弁理士 高橋 詔男 (外4名)

(54)【発明の名称】 MPEGデータ転送制御回路

(57)【要約】

【課題】 受信されるMPEGストリームのジッタが突然大きくなる状況下でも、受信側のデコードシステムの基準クロックに大きなずれを生じさせず送信側のクロックに同期させ、安定したMPEGストリームの受信をする。

【解決手段】 受信されるMPEGデータはバッファ5に蓄積される。転送レート制御回路6は、バッファ5に蓄積されたMPEGデータを一定の転送レートでシステムデコーダ&デマルチプレクサ4へ転送する。時刻情報比較回路21は、バッファ5から読み出されるMPEGデータに含まれる時刻情報と、システムデコーダ&デマルチプレクサ4内の復号器のタイミング制御に用いられる基準クロックが示す時刻とを比較し、比較結果に基づいて転送レートを変更すべき旨の指令を転送レート制御回路6へ供給する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 受信されるMPEGデータを順次蓄積するバッファと、

前記バッファに蓄積されたMPEGデータを一定の転送レートで復号器へ転送する転送レート制御回路と、

前記バッファから読み出されるMPEGデータに含まれる時刻情報と前記復号器のタイミング制御に用いられる基準クロックが示す時刻とを比較し、比較結果に基づいて前記転送レートを変更すべき旨の指令を前記転送レート制御回路へ供給する時刻情報比較回路とを具備することを特徴とするMPEGデータ転送制御回路。

【請求項2】 前記時刻情報比較回路は、前記バッファから読み出されるパケットに含まれる時刻情報と前記復号器のタイミング制御に用いられる基準クロックが示す時刻とが所定値以上隔たっている場合に前記転送レートを上昇させる指令または下降させる指令を前記転送レート制御回路へ供給することを特徴とする請求項1に記載のMPEGデータ転送制御回路。

【請求項3】 前記時刻情報比較回路は、前記バッファから読み出されるパケットに含まれる時刻情報と前記復号器のタイミング制御に用いられる基準クロックが示す時刻との差分を時刻情報記憶回路に定期的書き込み、前記時刻情報記憶回路に記憶された各差分の時間的变化に応じて前記転送レートの上昇率または下降率を決定し、当該決定に従って前記転送レートを上昇させる指令または下降させる指令を前記転送レート制御回路へ供給することを特徴とする請求項1に記載のMPEGデータ転送制御回路。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】この発明は、MPEGデコーダに係り、特に伝送路を介して受信されるMPEGデータを一定のレートで復号器へ供給するための制御を行うためのMPEGデータ転送制御回路に関する。

【0002】

【従来の技術】ディジタル動画像（ビデオ）符号化（圧縮）、音声（オーディオ）符号化およびその多重・分離方式についての国際標準規格として、蓄積メディア、通信、放送などの分野で共通に用いられているMPEG（Moving Picture Experts Group）規格（ISO/IEC DIS 11172/13818）がある。このMPEG規格には、CD-ROM（Compact Disk Read Only Memory）などの蓄積メディアで利用されるMPEG1と、このMPEG1のアプリケーションのほか、放送、通信分野における利用も考えられ幅広いアプリケーションで利用されるMPEG2がある。このMPEG2には、MPEG1と同様に1つのプログラムをストリーム中に構成することができるMPEG2プログラムストリーム（PS：Program Stream）と、スト

リーム中に複数のプログラムを構成することができるMPEG2トランスポートストリーム（TS：Transport Stream）という2種類の方式がある。特にMPEG2-TSは、複数プログラムを1本のストリームにまとめることができるため、テレビ放送などにも対応することができる。また、MPEG2-TSは、この利点を活かすべく、プログラム編成の自由度やスクランブル機能などを備えている。

【0003】次に、以上説明したMPEGに対応したデータ伝送を行うMPEGシステムについて説明する。このMPEGシステムでは、送信側でディジタル化したビデオ信号およびオーディオ信号を一度圧縮し、ネットワークやハードディスクなどの媒体を通して受信側に転送する。そして、受信側では、圧縮されたデータから元のビデオ信号およびオーディオ信号を復元する。ここで、MPEGの符号化方式は、できるだけ情報量を落とすために非可逆符号化を採用している。このため、受信側では、完全に元のビデオ信号およびオーディオ信号を復元することはできない。しかしながら、MPEGの符号化方式では、人間の視覚、聴覚の弱点をうまく利用して、人間にはほとんど気づかない程度に情報量を落としている。ただし、MPEGデータの転送レートが低くなると（つまり、情報量が小さくなる）、人間に確認できる原画像、原音声との差は大きくなる。以上がMPEGシステムの概略である。

【0004】図4は、以上説明したMPEGシステムの基本構成を示すブロック図である。また、図5はMPEGシステムにおけるデコーダシステム9の構成例を示すブロック図である。また、図6はデコーダシステム9におけるクロックリカバリ1の構成を示すブロック図である。

【0005】図4において、MPEGエンコーダシステム7は、符号器、バッファ、クロック制御回路などを含んでいる。このエンコーダシステム7には、画像信号であるビデオ入力VI、音声信号であるオーディオ入力AIが入力される。そして、MPEGエンコーダシステム7は、これらの入力情報の圧縮を行い、圧縮された（MPEG符号化された）MPEGストリームを出力する。このMPEGストリームは、ネットワークまたはビデオサーバ8を通してMPEGデコーダシステム9に入力される。MPEGデコーダシステム9は、この圧縮ストリームを復号し、ビデオ出力VOおよびオーディオ出力AOを出力する。

【0006】ところで、MPEGシステムでは、MPEGエンコーダシステム7の入力端とMPEGデコーダシステム9の出力端の間の信号転送は、常に一定のディレイで行われなくてはならない。何故ならば、MPEGシステムでは、ビデオ信号やオーディオ信号をそのままの波形でリアルタイムに伝送する必要があり、例えばエンコーダシステム7に入力されるビデオあるいはオーディ

オ信号に着目した場合、先頭の信号の入力開始時点から丁度1秒後、2秒後、3秒後・・・に入力される各信号は、デコードシステム9から出力されるときも先頭の信号の出力開始時点から丁度1秒後、2秒後、3秒後・・・に出力されなければならないのである。

【0007】また、MPEGシステムでは、エンコーダシステム7の出力端とデコードシステム9の入力端の間の信号転送も、常に一定のディレイで行われなくてはならない。何故ならば、MPEGシステムでは、エンコーダシステム7が符号器側のクロックのタイミングを表す時刻情報（符号器で意図した時刻情報）をMPEGストリーム中に含めて送信し、デコードシステム9では、この時刻情報を受信することにより、ビデオやオーディオの再生出力タイミングの制御に使用する基準クロックを符号器側のクロックに同期させている（なお、この同期化制御については後述する）。従って、エンコーダシステム7の出力端とデコードシステム9の入力端の間の信号転送のディレイが一定していないと、デコードシステム9での時間情報の受信タイミングがばらばらになり、復号器側の基準クロックが符号器側のクロックからずれてしまうのである。また、エンコーダシステム7の出力端とデコードシステム9の入力端の間の信号転送が一定のディレイで行われないと、MPEGエンコーダシステム7の入力端とMPEGデコードシステム9の出力端の間の信号転送も一定のディレイで行うことができない。従って、上記の通り、エンコーダシステム7の出力端とデコードシステム9の入力端の間の信号転送は、常に一定のディレイで行われなくてはならないのである。

【0008】しかし、実際にはMPEGストリームの転送はネットワークやコンピュータシステムのバスを通して行われる。このため、エンコーダシステム7の出力端とデコードシステム9の入力端のディレイを一定にすることは困難である。以下、この問題について図7を参照し説明する。

【0009】図7はMPEGストリームが復号器に入力される時のデータ到着時間の期待値と実際のMPEGシステム上での到着時間との関係を例示したものである。ここでは、符号器から出力されるMPEGストリームをある一定の間隔でまとまった単位（ATMというセルのようなもの：固定長とする）で転送することを前提とする。この前提の下では、MPEGストリームが復号器に入るまでの経路のディレイが常に一定であれば、図7（a）に示すようにセルの到着時間は一定になる。しかし、実際のMPEGストリームの転送は、様々な要因（例えば、ネットワークの混み具合、ビデオサーバ内部のバスの混み具合、ハードディスクからのデータリード時間）の影響を受ける。このため、図7（b）に示すようにセルの到着時間は、期待している時間からずれたものとなる。このように各セルの到着時間がバラバラになることをジッタ（ゆらぎ）と呼んでいる。

【0010】このようにMPEGストリームの伝送にはジッタが生じるため、何等策を講じないとすると、受信側での正確な時間情報の復元は難しくなる。そこで、MPEGシステムでは、このジッタを取り除くための手段が受信側のデコードシステムに設けられている。以下、図5を参照し、その構成について説明する。

【0011】この図5に示すデコードシステムでは、ジッタを取り除くために、MPEGストリームから時間情報を取り出すシステムデコード&デマルチプレクサ4の前にバッファ5が設けられている。ジッタを含んだMPEGストリームVMS（VMS：Variable delay MPEG Stream）は、バッファ5に一旦蓄積される。そして、バッファ5に蓄積されたMPEGストリームは、転送レート制御回路6によって一定レートで読み出され、ジッタを含まない一定転送レートのMPEGストリームCMS（CMS：Constant delay MPEG Stream）となって出力される。なお、MPEGストリームがどれだけの転送レートを持つかは、予め転送レート制御回路6に設定されているものとする。

【0012】システムデコード&デマルチプレクサ4は、MPEGストリームCMSをビデオとオーディオの packets に分離し、それぞれの packets をビデオデコード2とオーディオデコード3へ送出する。ビデオデコード2は、送られてきたビデオ packets を復号化してビデオ信号DVを送出する。同様にオーディオデコード3は、送られてきたオーディオ packets を復号化してオーディオ信号DAを出力する。

【0013】さて、ビデオ信号DVとオーディオ信号DAは、それぞれ別々に復号化されるので単に復号化されたデータを出力しただけでは両者の再生時刻は期待していたものとずれてくる。このため、例えば、人間が喋っているようなMPEGデータを再生すると、口の動きと声が合わないという現象が起こる。そこで、MPEGでは、ビデオとオーディオの再生時刻管理情報（PTS：Presentation Time Stamp）をそれぞれの packets の中に持たせ、各復号器ではデコードシステムが持つ基準クロック（STC：System Time Clock）がPTSに一致したときに、その packets のデータを再生出力するようにしている。

【0014】ここで、復号器側のSTCは、符号器側の時刻基準クロックに正確に一致していなければならない。しかしながら、たとえ符号器側と復号器側で同一メーカーの同じオシレータを使用していても両オシレータにより発生する各クロック間に何等かの誤差はあるものである。従って、初めは両クロックがほぼ同期し、目に見えないわずかなずれしか生じないような場合であっても、MPEGのデータを長時間再生しているとそのずれが大きくなっていき、そのうちどう見ても画面の動きと音声が変わらなくなってくる。

【0015】このずれを補正するために、MPEGストリーム中には符号器側の時刻情報(MPEG1、MPEG2プログラム・ストリームではSCR: System Clock Reference、MPEG2トランスポート・ストリームではPCR: Program Clock Reference)が周期的に刻まれており(図8、図9を参照)、復号器側ではSCRあるいはPCRの値、つまり符号器側が意図している値をSTCにセットする。このとき、復号器側に入ってくるMPEGストリームの到着時刻の精度が要求されるのである。

【0016】図6に示すクロックリカバリ回路1の構成例は、STCおよびPLL(Phase Locked Loop; 位相比較器13、ローパス・フィルタ14、電圧制御発振器(VCXO: Voltage-Controlled Crystal Oscillator)11などで構成される帰還閉回路)で構成されている。この回路により、STCのずれを微妙に補正しながら符号器側のシステムクロックと完全に周波数の一致したSTCを復号器で持つことができるのである。

【0017】なお、以上説明したMPEGシステムの詳細は、例えばISO/IEC DIS 11172-1およびISO/IEC DIS 13818-1に説明されている。

【0018】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上述した従来のMPEGシステムは、次の問題を有していた。すなわち、デコーダシステム9に設けたバッファ5の容量は、予め予想されるMPEGストリームVMSのジッタを考えて決定されるが、このジッタが何かの理由で突然大きくなったりすると、バッファ5の容量ではジッタを吸収しきれないことがあるのである。そして、かかる事態が生じると、MPEGのビデオあるいはオーディオの再生において、画像や音声の乱れが生じるのである。これは、クロック・リカバリ回路1のVCXO11で調整できるクロック周波数の幅が極めて僅かであるためである。

【0019】この発明は以上説明した事情に鑑みてなされたものであり、受信されるMPEGストリームのジッタが突然大きくなるような状況下においても、受信側のデコーダシステムの基準クロックに大きなずれを生じさせることなく送信側のクロックに同期させ、安定したMPEGストリームの受信を行うことを可能にするMPEGデータ転送制御回路を提供することを目的としている。

【0020】

【課題を解決するための手段】この発明は、受信されるMPEGデータを蓄積するバッファと、前記バッファに蓄積されたMPEGデータを一定の転送レートで復号器へ転送する転送レート制御回路と、前記バッファから読み出されるMPEGデータに含まれる時刻情報と前記復

号器のタイミング制御に用いられる基準クロックが示す時刻とを比較し、比較結果に基づいて前記転送レートを変更すべき旨の指令を前記転送レート制御回路へ供給する時刻情報比較回路とを具備することを特徴とするMPEGデータ転送制御回路を要旨とする。

【0021】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照し、本発明の実施の形態について説明する。

【0022】A. 第1の実施形態

図1は、この発明の一実施形態であるMPEGデータ転送制御回路を適用したMPEGデコーダシステムの構成を示すブロック図である。このMPEGデコーダシステムは、パーソナルコンピュータ等に搭載されるシステムであり、ハードディスク等に記憶されているMPEGコンテンツを再生するものである。

【0023】図1において、バッファ5は、符号器から伝送路を介して送られてくるMPEGストリームVMSを蓄積する手段である。ここで、伝送路を介して送られてくるMPEGストリームVMSは、一般的にジッタを含んでいる。バッファ5に蓄積されたデータは、転送レート制御回路6による制御の下、所定の転送レートで読み出され、MPEGストリームCMSとなってシステムデコーダ&デマルチプレクサ4に供給される。

【0024】このシステムデコーダ&デマルチプレクサ4は、MPEGストリームCMSを解析し、MPEGストリームCMS内のビデオパッケージはビデオデコーダ2へ、オーディオパッケージはオーディオデコーダ3へ転送する。また、システムデコーダ&デマルチプレクサ4は、MPEGストリームCMSからSCRまたはPCRを抜き出し、クロックリカバリ回路1と時刻情報比較回路21に与える。

【0025】クロックリカバリ回路1は、システムデコーダ&デマルチプレクサ4によって抜き出されたSCRまたはPCRより、MPEGデコーダシステムの基準クロックとなるSTCを符号器の意図した時刻に正確に合わせる。ここで制御されているSTCは、ビデオデコーダ2と、オーディオデコーダ3と、時刻情報比較回路21に接続される。

【0026】ビデオデコーダ2は、システムデコーダ&デマルチプレクサ4によって取り出されたビデオパッケージを復号し、ビデオ信号DVを出力する。このビデオデコーダ2によるビデオパッケージの復号およびビデオ信号DVの出力は、クロックリカバリ回路1内のSTCに従い、オーディオ信号と同期した状態で行われる。一方、オーディオデコーダ3は、システムデコーダ&デマルチプレクサ4によって取り出されたオーディオパッケージを復号し、オーディオ信号DAを出力する。このオーディオデコーダ3によるオーディオパッケージの復号およびオーディオ信号DAの出力は、クロックリカバリ回路1内のSTCに従い、ビデオ信号と同期した状態で行われ

る。

【0027】時刻情報比較回路21は、SCRまたはPCRとSTCを比較し、その結果を転送レート制御回路6に与える。転送レート制御回路6は、バッファ5に接続されており、予め設定された転送レートでMPEGストリームCMSをバッファ5からシステムデコーダ&デマルチプレクサ4に転送するが、転送レート制御回路6からの情報により、その転送レートを変更することができる。

【0028】次に本実施形態の動作について説明する。図1において、バッファ5に入力されるMPEGストリームVMSが遅れ気味になりバッファ5から出力されるMPEGストリームCMSの転送レートに追いつかなくなったとする。この場合、バッファ5内に蓄積されているMPEGストリームは次第に減少してゆき、バッファ5は空の状態になる。このとき、STCは、それまでのSCRまたはPCRにより符号器側の意図した値に校正されている。しかし、その後、バッファ5が空の状態からMPEGストリームVMSがバッファ5に入力され、MPEGストリームCMSがバッファ5から転送され、SCRまたはPCRを含んだパケットがシステムデコーダ&デマルチプレクサ4に入力されたときには、このSCRまたはPCRはSTCとは大きく離れた値になっている。

【0029】そこで、本実施形態では、このときのSCRまたはPCRとSTCとを時刻情報比較回路21で比較し、その差の大小により転送レート制御回路で制御しているバッファ5から出力されるMPEGストリームCMSの転送レートを変える。これにより、クロックリカバリ回路1でリカバリできる範囲を超えたSCRまたはPCRとSTCの差をいち早く回復することができるのである。

【0030】図2は、本実施形態におけるMPEGストリームの転送状況と時刻情報の関係を表すタイムチャートである。以下、図2を参照し、本実施形態の具体的な動作について説明する。図2において、バッファEmptyはバッファ5が空の状態を示している。VMSはMPEGストリームVMSがバッファ5に転送されている期間を示している。CMSはバッファ5からシステムデコーダ&デマルチプレクサ4にMPEGストリームCMSが転送されている期間を示しており、太線の部分は通常の転送より高速に転送されることを示す。STCはMPEGデコーダシステム内のSTC、SCR/PCRはシステムデコーダ&デマルチプレクサ4で取り出されたSCR/PCRを示している。これらの時刻情報は、便宜上簡単な整数で記述しており、実際に扱われている時刻情報とは異なる。

【0031】通常何も起こらなければ、MPEGストリームVMSはバッファ5が空にならないように管理されながら読み込まれる。MPEGストリームVMSがバッ

ファ5に読み込まれバッファ5が一杯になると、MPEGストリームVMSの転送は行われなくなる。MPEGストリームCMSはバッファ5に貯えられているデータを読み出して転送を続ける。バッファ5が空の状態に近づいてくると再びMPEGストリームVMSの転送が開始される。このような動作を繰り返して、MPEGストリームCMSは連続してデータ転送されるのである。

【0032】何かの原因でMPEGストリームVMSが転送されなくなり、バッファ5のデータが全て掃き出されてしまった場合を考える。バッファ5のデータが無くなると、MPEGストリームCMSは転送されなくなる。そのときもSTCは一定間隔で時刻を刻みつづける。MPEGストリームVMSの転送が再開されると、バッファ5にデータが貯えられるので、再びMPEGストリームCMSの転送が始まる。システムデコーダ&デマルチプレクサ4はSCRまたはPCRを検出するが、ここで検出されたSCRまたはPCRは元々MPEGストリームCMSの転送が途切れる直後のSTCと一致するはずのもので、この時点でのSTCとは大きく離れた値となっている。例では、 $STC=7$ を過ぎたあたりで $SCR/PCR=6$ となっている。

【0033】さて、既に説明した従来の技術では、クロックリカバリ回路1によってSTCが微妙に調整される。(本実施形態の場合、クロックを遅くする方向に調整される。)、徐々にSTCとSCRまたはPCRが同じ値になってくる。

【0034】これに対し、本実施形態では、時刻情報比較回路21によってSTCとSCRまたはPCRが大きくずれているということが検出され、STCがSCRまたはPCRより進んでいる(つまり、値が大きい)ことがわかった場合、時刻情報比較回路21は転送レート制御回路6に対してそれを通知する。これはSTCの値にSCRまたはPCRの値がほぼ追いつくまで行われる。この時間は従来の方法に比べると非常に短い。

【0035】この期間のビデオおよびオーディオの再生に関しては、これ以前にシステムデコーダ&デマルチプレクサ4およびビデオデコーダ2とオーディオデコーダ3に残っているデータを再生している。すなわち、実際にこれらのシステムデコーダ&デマルチプレクサ等を構成する回路には、メモリが接続されており、システムデコーダ&デマルチプレクサ4のメモリにはMPEGストリームCMS数パケット分の各デコーダに転送するために準備されたパケット、また各デコーダのメモリには復号化する前のパケットと出力するために用意されたデータ(ビデオ・デコーダ2の場合は数フレーム分の画像データ)が残っている。従って、上記の期間においては、これらの残っているデータの再生を行えばよいのである。

【0036】以上、STCの値に対してSCRおよびPCRの値が遅れる場合を説明したが、逆にSTCの値に

対してSCRまたはPCRの値が進むような場合には、転送レート制御回路6がMPEGストリームCMSの転送レートを遅らせるような動作を行う。

【0037】以上説明した本実施形態によれば、以下の効果が得られる。

(1) SCRまたはPCRがSTCに比べて大きく遅れているときには、MPEGストリームCMSをその差がほぼ無くなるまで高速に転送するため、SCRまたはPCRの値をSTCに早く追いつかせることができる。

(2) 上記のように、SCRまたはPCRの値が素早くSTCに追いつくため、STCの周期が乱れる期間が短い。従って、再生中の画像あるいは音声が遅れ気味になることがない。

【0038】B. 第2の実施形態

図3はこの発明の第2の実施形態の構成を示すブロック図である。本実施形態は、上記第1の実施形態(図1)における時刻情報比較回路21に時刻情報記憶回路22を接続し、時刻情報比較回路21とこの時刻情報記憶回路22との間でSTCとシステムデコード&デマルチプレクサ4が抜き出したSCRまたはPCRとの比較結果(差分情報)の授受を行うようにしたものである。さらに詳述すると次の通りである。

【0039】まず、時刻情報比較回路21は、SCRまたはPCRとSTCを常に比較しており、その比較結果、すなわち、SCRまたはPCRが示す時刻とSTCが示す時刻の差分情報を定期的に(例えば、STCが変化したとき)時刻情報記憶回路22に書き込む。また、時刻情報比較回路21は、SCRまたはPCRとSTCを比較するときに、以前に時刻情報記憶回路22へ書き込んだ時刻の差分情報を読み出す。

【0040】時刻情報比較回路21は、現在の時刻の差分情報と以前の時刻の差分情報のひらき具合を見て、現在のSCRまたはPCRの値がSTCに比べて以前よりも遅れているのか進んでいるのかを判断する。過去何回分かの比較結果を比べて、遅れてくるようだとそのひらき具合から現在流れているMPEGストリームCMSの転送レートを何パーセント進めれば良いかがわかるので、転送レート制御回路6に対してMPEGストリームCMSの転送レートをその割合だけ早く設定する。新しく転送レート制御回路6に設定された転送レートで、MPEGストリームCMSの転送が行われるので、これまで少しずつひらいてきていたSCRおよびPCRとSTCの差は、以前よりもひらかなくなっている。同様に、SCRまたはPCRがSTCよりも進む方向にひらいているとすると、時刻情報比較回路21は転送レート制御

回路6に対してMPEGストリームCMSの転送レートを遅らせるように転送レートを設定する。過去のSCRまたはPCRとSTCの時刻の差分情報が、進んだり遅れたりするようなときは、時刻情報比較回路21は転送レート制御回路6に対して新たに転送レートを設定することはない。

【0041】

【発明の効果】以上説明したように、この発明に係るMPEGデータ転送制御回路によれば、受信されるMPEGストリームのジッタが突然大きくなるような状況下においても、受信側のデコードシステムの基準クロックに大きなずれを生じさせることなく送信側のクロックに同期させ、安定したMPEGストリームの受信を行うことができるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の第1の実施形態であるMPEGデータ転送制御回路を適用したMPEGデコードシステムの構成を示すブロック図である。

【図2】 同実施形態の動作を従来技術との対比において示すタイムチャートである。

【図3】 この発明の第2の実施形態であるMPEGデータ転送制御回路を適用したMPEGデコードシステムの構成を示すブロック図である。

【図4】 一般的なMPEGシステムの構成を示すブロック図である。

【図5】 従来のMPEGデコードシステムの構成を示すブロック図である。

【図6】 従来のMPEGデコードシステムにおけるクロックリカバリ回路の構成例を示すブロック図である。

【図7】 MPEGシステムにおけるセルの伝送形態を例示する図である。

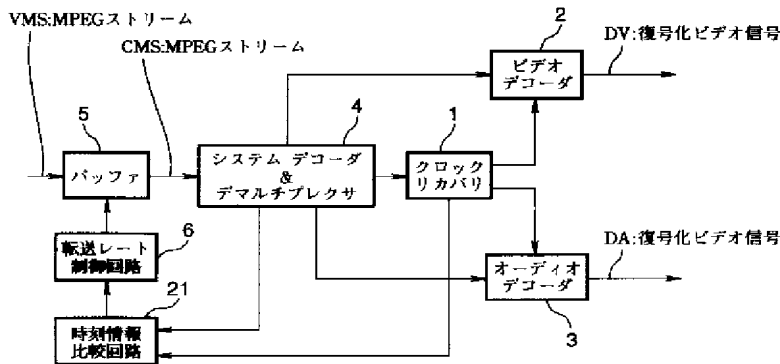
【図8】 MPEGシステムにおけるプログラムストリームを例示する図である。

【図9】 MPEGシステムにおけるトランスポートストリームを例示する図である。

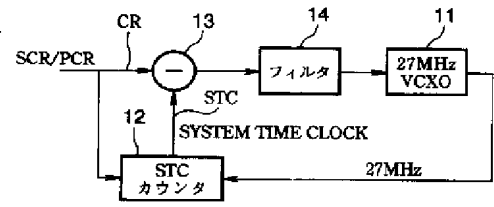
【符号の説明】

- 5 バッファ
- 6 転送レート制御回路
- 21 時刻情報比較回路
- 4 システムデコード&デマルチプレクサ
- 1 クロックリカバリ
- 2 ビデオデコード
- 3 オーディオデコード
- 22 時刻情報記憶回路

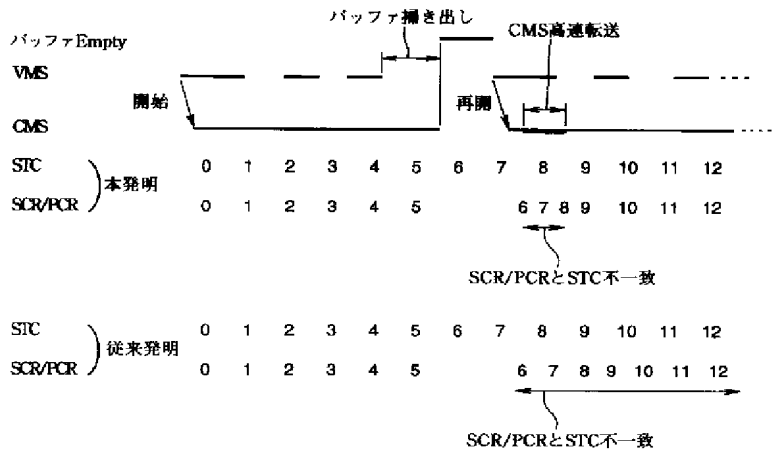
【図1】



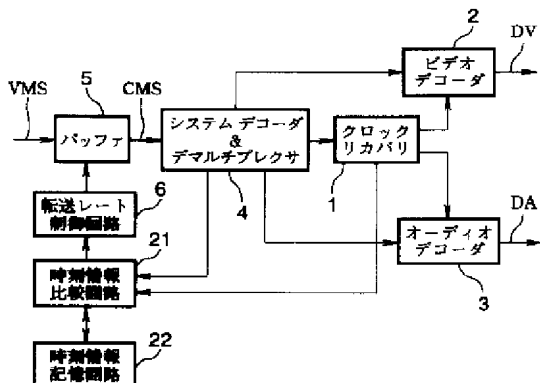
【図6】



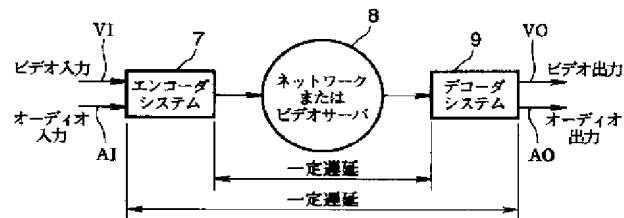
【図2】



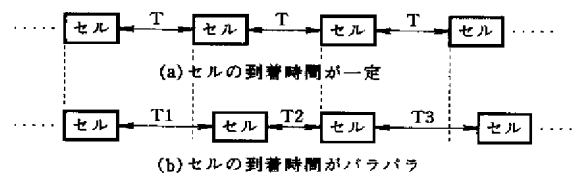
【図3】



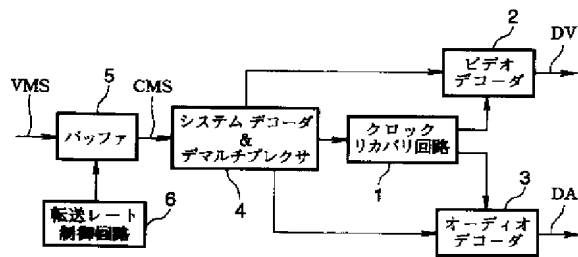
【図4】



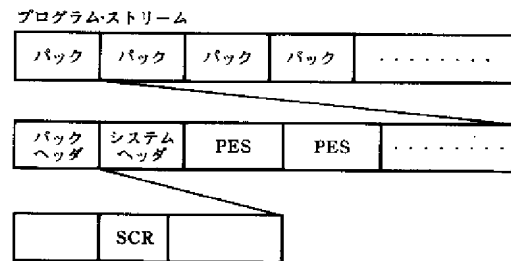
【図7】



【図5】



【図8】



【図9】

トランスポート・ストリーム

